المحددات العلمية في الممارسة الفلاحية بالمغرب والأندلس خلال العصر الوسيط: "إسهام في دراسة التربة والمياه"

عبد الهادي البياض*

أولا_ المحددات العلمية في دراسة التربة والمياه:

1_ طبائع التربة وأصنافها:

إن تأثر الفلاحة بالظواهر الطبيعية المختلفة، وما تخلفه من صعوبات تتعلق بضعف الإنتاج والمردودية، يتعلق أساسا بنوعية التربة ومدى ملاءمتها لأصناف المزروعات والمغروسات، فضلا عن مختلف الوسائل المتبعة في إعدادها وتهييئها، هذا التصور أجهد عوام الفلاحين عن إدراك كنهه، فانقبض بعضهم عن خدمة الأرض وزراعتها حقنا للجهد المهدور، في حين هاجر البعض الآخر عنها بعد فقرها وبوارها بحثا عن مصادر عيش أخرى.

واستقصاء لهذا الوضع، حاول علماء أدب الفلاحة رأب الصدع، فاجتهدوا في دراسة وتحليل مكونات التربة، مرورا بتصنيف الرديء من الجيد، ورصد أنجع الوصفات العلمية المساعدة للفلاح على إصلاحها والرفع من خصوبتها.

وبما أن علماء أدب الفلاحة كانوا أهل تجارب، فقد تعددت مناهجهم في تصنيف أنواع التربة بدقة وتشخيص مميزاتها، مما سمح للفلاح العادي بفحص نتائج أبحاثهم في الميدان، وتمكنه من اكتساب بعض المهارات من خلال رصده لمدى ملاءمة التربة لأصناف معينة من المزروعات النباتية والمغروسات الشجرية.

---

* أستاذ باحث، كلية الآداب والعلوم الانسانية- ظهر المهراز- فاس

اهتم ابن بصال[1] في تصنيف التربة برصد خصائص طبعها وتعداد ما يلائمها من المزروعات وتمييز مقاومتها للجوائح والآفات في إطار ما يمكن تسميته بقاعدة الطبائع الأربعة؛ المستخلصة من مميزات التحولات المناخية وهي: «الليونة والرطوبة واليبوسة والحروشة». في حين ذهب ابن حجاج[2]، إلى اعتماد تصنيف آخر يقوم على وظيفة الحواس من ملاحظة وذوق وشم ولمس. بينما حاول أبو الخير[3] اعتماد أسلوب يقوم على أدلة حية تستقصى من خلال نوعية وكثافة ما ينمو على سطحها من غطاء نباتي.

اتضح من خلال مقارنة جهود رواد علم الفلاحة أن ابن بصال بذل مجهودات مضنية اعتمادا على المعاينة والاستقصاء، والمقارنة والاستنتاج وفق قاعدة الأسطقسات[4]، مما ساعده على تصنيف التربة بعد جرد أنواعها، ودراسة خصائص طبائعها، ورصد عوامل فقرها، ودرجة تأثير التغيرات المناخية فيها، مع تقديم البديل لإصلاحها وتقويتها بالأسمدة، واقتراح الأساليب الكيفية لحسن تدبيرها بالحرث والسقي.

وللحيلولة دون إهدار الجهد والعمل، وتبذير الطاقة المائية المستخرجة من الأنهار والعيون، أو المستنبطة من الآبار، صنف ابن بصال أنواع التربة بحسب قبولها لقلة الماء وكثرته، ذلك أن التربة الحمراء تقبل المياه بكثرة، بينما تحتمل التربة البيضاء الزبل والماء الكثير نظرا لبرودتها، أما التربة الرملية فيكفيها القليل من الماء، في حين تستغني التربة اللينة عن الزبل لأن من طبعها البرودة والرطوبة؛ وهي بذلك تصلح لجميع الثمار والنباتات، بدليل قول ابن ليون: «**وأحسن الأرض اللينة المخلخلة بالماء والهواء السريعة الشرب (...)، وأطيب الأرض التي تقبل كل نبات وتنبت كل شيء**»[5]. وبالتالي فإن سلوك التدبير المعقلن من قبل الفلاح بحسب صنف التربة التي يتوفر عليها حقله، من شأنه أن يخفف من ضغط العوارض المناخية، خصوصا إذا استفاد من الإرشادات التي قدمها علماء الفلاحة لتحسين الاستغلال والرفع من المردودية.

---

[1]- محمد بن بصال، **كتاب الفلاحة**، تعليق خوسي مارية بييكروسا ومحمد عزيمان، معهد مولاي الحسن، تطوان، 1955، ص. 41-48.

[2]- أحمد بن حجاج، **المقنع في الفلاحة**، تحقيق صلاح جرار وجاسر أبو صفية، تدقيق وإشراف عبدالعزيز الدوري، منشورات مجمع اللغة العربية الأردني، عمان، 1406 هـ/ 1986 م، ص. 6-7.

[3]- أبو الخير الإشبيلي، **كتاب في الفلاحة**، طبع على نفقة قاضي ورزازات التهامي الجعفري، المطبعة الجديدة الطالعة، فاس، طبعة 1357 هـ ص. 3-5.

[4]ـ هي المقصودة أعلاه بالطبائع الأربعة.

[5]- سعد بن ليون، **اختصارات من كتاب الفلاحة**، دراسة وتحقيق أحمد الطاهري، مطبعة النجاح الجديدة، الدار البيضاء، الطبعة الأولى، 1422 هـ ص. 80- 81.

إن التحولات الدورية للمناخ تمارس تأثيرا سلبيا على التربة؛ يختلف ضغطه بحسب تباين طبائع أصنافها ودرجات مقاومتها للجفاف، مما ينتج عنه في الغالب فقدان الأرض لرطوبتها بسبب الارتفاع الشديد لدرجات الحرارة، فيتبخر ما تمسكه التربة من نداوة، وتبرز سباخها المالحة التي تدل على عدم صلاحيتها للزراعة، ذلك أن «**شر الأرض كلها المالحة المصفحة والمنتنة**»[6]، لأن «**الغالب على طبعها الحرارة واليبوسة مع الملوحة،[حتى إذا] كان فصل الشتاء بطيئا عفن النبات فيها وضعف، وهي قليلة التأتي في المعالجة لإفراط الحرارة التي فيها مع الملوحة، وذلك أن مزاجها استحال لكثرة تقادمه فيها، فتغيرت لذلك واحترقت وذهبت رطوبتها، وتولدت فيها ملوحة، وهذه الملوحة هي التي تفسد النبات وتحصده في أصله**»[7].

ومما رصده ابن بصال في سياق تحليل خصائص التربة المدمنة السوداء التي احترقت، أنها تفقد رطوبتها، وتتولد فيها الملوحة، ومن خلال تجاربه المشتلية اهتدى إلى وصف ما يصلحها بقوله: «**وأحسن ما يكون نبات هذه الأرض عند إفراط البرد، لأن البرد يكسر من حرارتها وملوحتها فتعتدل (...)، وإذا هجم الحر على الأرض فينبغي أن يتدارك بالماء الكثير وإلا هلك ما فيها من النبات مسرعا، ولا يكون نباتها طيبا في فصل الحر كطيبه في فصل البرد المفرط**»[8].

وللإشارة فالملوحة المتولدة في التربة لا تعزى في مجملها إلى العوارض المناخية فحسب، بقدر ما تسهم فيها بعض المزروعات، وخاصة منها صنف القطاني «**و يفسد الأرض أيضا الجلبان والدخن والجلجان وورق الحمص والكرسنة تفسدها بالملوحة**»[9]. أما الطغنري فقد كشف عن إجراءات قائمة على إدماج ثلاثة عناصر من شأنها إصلاح ملوحة التربة وتتلخص في «**الزبل والخدمة وقلة الماء**» حسب ما نقله عنه ابن ليون[10].

وإذا كان الجفاف منشطا للملوحة المتولدة في التربة، فإن الفلاحة تتأثر كذلك بالسيول الجارفة الناتجة عن فياضانات الأنهار، لاسيما في فصل الشتاء مما ينتج عنه

---

[6]- ابن ليون، **اختصارات**، ص.80.

[7]-ابن بصال، **كتاب الفلاحة**، ص. 44-45.

[8]-نفسه، ص.45.

[9]-ابن ليون، **اختصارات**، ص.81. «الكرسنة: هي صنف من الجلبان ». .محمد بن رشد، **الكليات في الطب**، تحقيق محفوظ أحمد، تقديم وتحليل محمد عابد الجابري، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1999،ص. 647.

[10]- نفسه.

انجراف التربة، مثلما حصل «**في القسم الأدنى للقرى المجاورة للوادي الكبير في الأندلس، وتحولت بسبب تكرار عمليات غمر المياه وجرف التربة إلى مستنقع**»[11]. مما أفضى إلى نزاع بين المزارعين الشركاء، وعرضت المسألة على ابن الحاج الشهيد[12] فأدرجها في نوازله موضحا أن أرض النزاع غمرتها المياه وغدت «**مرجا كبيرا قد غلب عليه ماء الوادي وشعراء الأودية**»، مما انعكس سلبا على الإنتاج بسبب مرض التربة التي لا تصلح إلا بالعلاج، وفي هذا الصدد بين ابن بصال[13] في سياق تحليل منطقي دور العوارض المناخية من قبيل السيول في إفساد التربة، بقوله: «**فإن تكاثر عليها الماء بعد ذلك ودام عجزت عن حمله وثقلت به، ودخل عليها العوارض من أربع جهات وهي: برد الماء وبرد الهواء، وبردها وبعد الشمس عنها**».

ووجه علماء الفلاحة إرشادات إلى العاملين في الزراعة بضرورة اتخاذ الاحتياطات اللازمة إبان العواصف، التي تكون عادة مصحوبة بزخات مطرية فتتشبع التربة بالمياه، وهذا يقتضي عدم المجازفة بنثر الزريعة، إذ «**لا ينبغي أن يزرع في أيام شدة البرد بريح الشمال، فإن الأرض لا تقبل زرعا**»[14].

كما أسهم الطغنري[15] بعرض خلاصة تجربته الميدانية في علاج التربة المشبعة بالماء، بهدف توعية الفلاح وإكسابه مهارات تدبير مثل هذه الوضعيات التي تفرضها التغيرات الفجائية للمناخ، ووجه العمل في علاجها أن «**تترك حتى تجف وتبيض وجهها، وترى ترابها حين الحرث منحلا فينهرق على أدنى المحراث**»، مع الحرص الشديد على تجنب إشباع السهول بالمياه فوق اللزوم حتى يبقى مستقرا فوقها «**لأن إدامة الماء على الأرض يفسدها ويولد فيها الملوحة**»[16].

وفي إطار فحص جهود نتائج رواد علم الفلاحة بشأن اختبار التربة، اتضح أن ابن بصال كان أكثر علمية في تشخيص أمراضها تبعا لأنواعها، بدليل أن غيره اقتبس تجاربه،

11- Fernand BRAUDEL, **La Méditerranée et le monde méditerranéen à l'époque de Philippe II**, Tome 1, Armand Colin, Paris, Neuvième édition, 1990,p.74.

12- محمد التجيبي، **نوازل ابن الحاج**، مخطوط الخزانة العامة، الرباط، رقم: ج 55، ص. 112.

13- ابن بصال، **كتاب الفلاحة**، ص. 58.

14- ابن حجاج، **المقنع**، ص. 13.

15- محمد الطغنري، **زهرة البستان ونزهة الأذهان**، مخطوط الخزانة العامة الرباط، رقم: د1260، ص.52.

16- **اختصارات**، ص. 81.

فاكتسب الفلاح الممارس في الميدان تقنية رصد بعض العلامات الدالة على مرض التربة، وتفادى إهدار جهده في خدمتها **«ومتى رأيت الأرض تحترق وتنعقد وتقوم قدام المحراث سلخات، أو ترى التراب يتعلك ويلتصق بأرجل المحراث فلا معنى بحرثها بهذه الصفة، وهذه الأرض هي التي سماها ابن بطال[كذا]الأرض المريضة»**[17].

ولإكساب الفلاحين الممارسين مؤهلات رصد علامات مرض التربة، وجه ابن بصال[18] عنايتهم إلى الانتباه الدقيق لما يعتريها من تحولات أثناء عمليات، كما أرشدهم إلى اختبار البدائل المتاحة لإصلاحها، فضلا عن انتقاء ما يوافقها من البذور بقوله: **«ومما يستدل به على مرضها أن ينظر إليها وهي تحرث، فإن رأيت أرضها لا تجري وتتقطع مدرا صغيرا فهو بدء مرضها، فإن تركت حتى تجف مما أثقلها من البرودة والرطوبة التي فيها كان حسنا»**. أما إذا اشتد هبوب الرياح، وتكاثف الهواء البارد وتعاقب تأثير السيول، فتنكسر التربة نتيجة لذلك **«مدرا كبارا وصغارا فهي مريضة لا محالة، لا يصلح أن يزرع فيها في ذلك الوقت شيء غير الترمس* لا أكثر، وتركها عند ذلك أحسن من حركتها لحياطة الزريعة وصيانة الأرض»**[19].

كما نصح أبو الخير[20] المعنيين من المزارعين الذين تتوفر حقولهم على نوع التربة المذكورة، أن يحترزوا من ضياع البذور فيها لأنها غير مأمونة إذ «لا يجب بوجه أن يزرع في الأرض الرطبة الممرجة، فإن الآفات تسرع إليها». وقد يكون مثل هذا الاحتياط ناتجا عن عدم التوصل إلى تجربة ميدانية محددة تصلح كوصفة ناجعة لعلاج أمراض التربة وآفاتها، يبدو ذلك من خلال تنبيه صاحب زهرة البستان[21] عموم الفلاحين بأن لا يغامروا ببذر كامل مخزونهم من الحبوب، فعلى الفلاح الفطن **«أن لا يزرع بذره كله في شهر واحد، لكن يقسم حرثه على ثلاثة: ثلث بكر وثلث وسط،**

---

[17]- الطغنري، **زهرة البستان**، ص. 52. وهذه التربة «**هي التي يسميها ابن بصال الأرض المريضة**». أبو الخير،**كتاب في الفلاحة**، ص.93.

[18]- ابن بصال، **كتاب الفلاحة**، ص. 58.

*-«**نبات له حب مفرطح مضلع مر الطعم، يؤكل بعد المعالجة بالنقع في الماء**». ابن رشد، **الكليات في الطب**، ص. 604.

[19]- مارية بيبكروسا، علم الفلاحة عند المؤلفين العرب بالأندلس، تعريب عبداللطيف الخطيب، معهد مولاي الحسن، تطوان، مطبعة المخزن، 1957م، ص. 41.

[20]- أبو الخير، **كتاب في الفلاحة**، ص. 96.

[21]- الطغنري، **زهرة البستان**، ص. 52.

وثلث مؤخر، فربما كانت الجائحة في البكر فيسلم الباقي، وإن كان في المؤخر سلم البكر، وأفضل الزراعة أوسط الأوقات إلا لمن لم يكن له استطلاع وقدرة على العمل».

لم يكتف رواد أدب الفلاحة بلغة التحذير والاحتراز في التعامل مع التربة المريضة، وإنما دعا بعضهم إلى عقلنة عملية الاستغلال لتدبير مراحل الإنتاج بعلم ودراية، فاقتضى ذلك تأهيل الفلاح بمهارات معززة بتجارب ميدانية ليكون قادرا على علاج مرض التربة بما في ذلك الحالات الميؤوسة، من ذلك تجنب خدمة الأرض المريضة أو الممرجة التي تشبعت بالمياه، بحيث «**إن حركت الأرض في ذلك الوقت أضر بها ذلك من العام القادم، وزادها ذلك مرضا إلى مرضها، لأنها متى حركت ثم خرج عليها الشمس في فصل الربيع والصيف، اشتد ذلك وصارت على صفة خبث الحديد وانزمت على ما زرع فيها من النبات، وقطعته سريعا ولا يكون فيها منفعة إلا بالقليب**»[22].

كما أن التحولات المناخية الناتجة عن الاضطرابات الفجائية تؤدي أيضا إلى فساد التربة، مثل تعاقب الرطوبة والحرارة، ذلك أنه «**إذا تغير الهواء برطوبته مع شيء من برودة وحرارة انفسد، لأنه إن تمادت عليه الرطوبة انفسد وعفن، وإن دخلت عليه حرارة مع يبوسة يبس سريعا**»[23].

ويرجح أحد الدارسين المختصين في تاريخ الأندلس في الحقبة الوسيطية[24]، أن كتب الفلاحة المختصرة «**كانت موجهة إلى من كانوا يعرفون يومئذ بأمناء وعرفاء ومقدمي الفلاحين؛ المختصين في الإشراف المباشر على سير العمل الفلاحي، وتطبيق توجيهات حكماء الفلاحين في المزارع وتعميم نتائجها على عموم جهلة الفلاحين من العامة، كما كانت تستهدف جمهور المتعلمين المبتدئين ممن كان يحضرالحلقات الدراسية المخصصة للفلاحة وعلوم الطبيعة ومن ثم طابعها الإجرائي والتعليمي**».

---

[22]- أبو الخير، **كتاب في الفلاحة**، ص. 93-94. ابن بصال، **كتاب الفلاحة**، ص. 58. بييكروسا، **علم الفلاحة عند المؤلفين العرب**، ص. 41.

[23]-ابن بصال، **كتاب الفلاحة**، ص. 45.

[24]- ابن ليون، **اختصارات**، ص. 36 من مقدمة التحقيق لأحمد الطاهري.

2ـ التنقيب عن الماء وقياس جودته:

رصد علماء الفلاحة من خلال نتائج تجاربهم، علامات تساعد المزارع على تحديد مواطن المياه الباطنية والسطحية، اعتمادا على نمو نباتات معينة على سطح القشرة الأرضية، فكان من جملة «**ما يستدل به على بعد الماء وقربه، وقلته وكثرته، أن ينظر إلى الموضع فإن كان ينبت البطم والعليق والبردي والسعد والحماض والعوسج الصغير، وهو الحلب ولسان الثور وكزبرة البير والبابونج وإكليل الملوك والضومران والدوم، فإنه حيث كان هذا الحشيش كله أو بعضه دليل على كثرة الماء في باطن الأرض، وعلى قدر غضارته وتنعمه يكون قرب الماء في ذلك الموضع**»[25].

علاوة على ما تقدم من مؤشرات تعيين نقط المياه، فقد أضاف ابن ليون[26] علامة أخرى من جنس نبات يدعى «**الديس**». في حين كان لغيره تأمله الخاص في الطبيعة لمعرفة منابع المياه اعتمادا على وجود النمل ومميزات لونه وكثافته[27]. وفي إطار البحث والتقصي نقل بعض أدباء صنعة استنباط المياه عن صاحب الفلاحة الرومية دلالة نبات الحلفاء على وجود الماء وكثرته[28]. وبما أنهم أهل تجارب لم يقتنع الأندلسيون بأن نبات الحلفاء ولا النجم الغليظ يدلان على قرب المياه. وبعقلية نقدية وحجج معززة بتجارب ميدانية دحض الطغنري[29] ذلك بقوله: «**وذكر صاحب الفلاحة الرومية أن النجم الغليظ الأصل والحلفا يدلان على قرب الماء، وما أراه إلا وهم في قوله الحلفا تدل على قرب الماء، إذ قل ما نراها في قطر من الأقطار مجاورة للمياه، ولا رأيناها تنبت في قمم الجبال والمواضع العديمة الرطوبة، ولست أعرف على أي شيء قاس ذلك**».

وتزخر كتب الفلاحة بخلاصة تجارب أصحابها في التنقيب وإنباط المياه وقياس جودتها، وقد عرضت بلغة بسيطة لعل القصد منها تأهيل شرائح واسعة من المزارعين لاكتساب المهارات المؤهلة لتوسيع المساحة المسقية، وتخفيف الاعتماد الكلي على

---

[25]- ابن بصال، **كتاب الفلاحة**، ص. 175.أبو الخير، **كتاب في الفلاحة**، ص. 5-6. ابن حجاج، **المقنع**، ص. 7.

[26]- **اختصارات**، ص. 82.

[27]- أبو الخير، **كتاب في الفلاحة**، ص. 92.

[28]- الطغنري، **زهرة البستان**، ص. 39.

[29]- نفسه، ص. 39. أبو الخير، **كتاب في الفلاحة**، ص. 92.

التساقطات غير المنتظمة بالمجال المذكور[30]. وكانت هذه التجارب موضوع اقتباس من طرف المهتمين بشأن المياه نظرا لنجاعتها وبساطتها بحيث اعتمدت في المغرب والأندلس ولم تضف إليها إلا بعض التحسينات الفرعية[31].

أما ابن ليون التجيبي[32]، فقد اختصر ما كان سائدا في عهده من تجارب ميدانية لقياس جودة الماء وانطلاقا مما رصده أكد أن وزن الماء يعد معيارا لقياس جودته، فقال: «**ومن أراد أن يعلم أي المياه أخف فليقسم خرقة ويغسلها في مائين، فاليابسة قبل الأخرى ماؤها أخف**». والعملية التجريبية على بساطتها كشفت عن وسائل متاحة للمعاينة والقياس والتحقق من تحديد عناصر

العينة، ورصد المدة الزمنية التي تستغرقها مراحل التجربة في ظروف تسمح بتحديد القماش وتوطين عناصر التجربة في الميدان الزراعي. على أننا عثرنا على ما يوحي أن ابن ليون استقى أسس هذه التجربة ممن سبقه من رواد علم الفلاحة[33].

واعتمادا على نظرية الأسطقسات، تم تحليل خصائص المياه وقياس جودتها اعتبارا لما تتضمنه من يبوسة وليونة وحروشة ورطوبة، ذلك أن «**اللين والرقة**

---

[30]- و«**مما يستدل به على كثرة الماء في موضع الماء وعذوبته أو مرارته، أن يحفر في ذلك الموضع الذي ظهرت فيه علامة الحشيش حفرة يكون عمقها ثلاثة أذرع، وتصنع نصف كورة مجوفة من نحاس أو رصاص أو دوم، فإن كانت من دوم طلي داخلها بالشمع المذاب أو الزفت ويكون قدرها أن تسع عشرة أرطال من الماء أو أكثر من ذلك، ثم تأخذ شيئا من صوف مغسول ويربط بخيط ويلصق ذلك الخيط في قاع الإناء، ويقلب ذلك الإناء على فيه في قاع الحفرة، ولا تبلغ الصوف إلى الأرض، ثم يجعل حوله ورق أخضر أو عشب رطب لين ويغطى به الإناء على قدر ارتفاع الذراع ويردم ما بقي من الحفرة بالتراب، يفعل ذلك بها عند غروب الشمس، فإذا كان من الغد قبل طلوع الشمس رفع التراب والعشب رفعا رفيقا، ثم يقلب الإناء وينظر إلى داخله، فإن كان الصوف قد ابتل بالماء والإناء كذلك، علم أن في ذلك الموضع الماء الكثير، ثم يستطعم الماء الذي في الصوفة، فإن وجد عذبا فإن ذلك الموضع عذب، وإن كان مرا أو ملحا فماء ذلك الموضع كذلك، وإن أنت لم تجد في الصوفة ماء ولا رأيت في ذلك الموضع من العلامة شيئا فاعلم بأن ذلك الموضع لا ماء فيه البتة، وهذا مما جربه صاحب النسخة واختبره فوجده كما وصفه**». ابن بصال، **كتاب الفلاحة**، ص. 175- 176.

[31]- ومما أضافه أبو الخير وابن حجاج أنهما غيرا كورة الدوم بكورة الخزف، وأن يكون الصوف منفوشا، وحددا عمق الحفرة في ثلاثة أذرع «**وبقدر ما تجد في الصوفة من كثرة الماء وقلته يكون في بطن الأرض وبذلك تعلم بعد الماء عن وجه الأرض وقربه**». أبو الخير، **كتاب في الفلاحة**، ص. 6-8. ابن حجاج، **المقنع في الفلاحة**، ص. 7-8.

[32]- ابن ليون، **اختصارات**، ص. 83.

[33]- قال الطغنري: «**وإن شئت وزن المياه لتعلم أيهما أخف فاعمد إلى خرقة رقيقة، وشقا نصفين متساويين في مكان واحد في ظل، فالماء لذي ينشف من الخرقة قبل صاحبه هو الأخف،والذي يبقى أثره في الخرقة بعد صاحبه هو الأثقل**». **زهرة البستان**، ص. 40-42.

والعذوبة فهي مترادفات بقيت مستعملة إلى اليوم لوصف طعم المياه عند تذوقها. وأما اليبوسة والحروشة فهما صفتان تعكسان تناسب الأملاح الكلسية المذابة في الماء مع تركيز بقية الأملاح الأخرى. ولعل في مفهوم الرطوبة ما يقابل الصفة القاعدية للمياه، وهي صفة ترتبط أكثر بالمياه التي تكثر فيها المواد العضوية (...)، هذه الخصائص التذوقية تقابلها اليوم صفات كيميائية قابلة للقياس والتقدير، وبالتالي للمقارنة والمفاضلة، وتعتبر من القرائن الأساسية التي تسمح بتحديد نوعية المياه وانتماءاتها التركيبية، وكذلك تمكن من استنتاج الوسط الذي تحولت منه إلى غيره»[34].

علاوة على ما تم رصده وفق قاعدة الطبائع الأربعة المذكورة، تم اعتماد وظيفة الحواس كمنهج للقياس والتصنيف والفرز، وخاصة منها مميزات حاسة الذوق لتحديد خصائص الماء بدقة، وذلك من حيث درجة الملوحة، فضلا عن وزن الماء انطلاقا من رد فعل أعصاب اللسان، وفي هذا الصدد حفظت لنا بعض مصنفات أدب الفلاحة وصف المراحل التي خضعت لها تجربة ابن بصال[35]، ذلك أنه "مما جربه أيضا في معرفة طعم الماء أن يحفر حفرة على قدر ما تريد ثم تأخذ من تراب أسفل الحفرة شيئا وتجعله في صحفة وتلقي عليه من الماء الحلو مثل ماء المطر وما أشبهه، ويحرك ذلك التراب بالماء وتتركه إلى غد ثم تذوق ذلك الماء فإن وجدته عذبا فماء ذلك الموضع عذب، وإن وجدته على خلاف ذلك فهو ما تجده». وعليه ندرك أبعاد تحذير المزارعين من إهدار جهودهم وزراعتهم في التربة والماء المالحين[36].

ثانيا-- توسيع المساحة المسقية(الوسائل والتقنيات):

كان ابن مغيث الطليطلي[37] على صواب حين منع اشتراط النقد في المعاملات المتعلقة باستغلال أراضي الأندلس، بسبب ما اشتهرت به من موجات قحط مترددة.

---

[34]- ممو أحمد، «النظرية الهيدروجيولوجية عند ابن بصال»، **مجلة الحياة الثقافية**، تصدرها وزارة الثقافة بالجمهورية التونسية، عدد 40،1986، ص. 66-67.

[35]- ابن بصال، **كتاب الفلاحة**، ص. 176.

[36]- من هذه المحاذير قولهم: «**اهرب كل الهروب من الأرض المنتنة والمالحة والماء المالح والرمل المالح**». أبو الخير، **كتاب في الفلاحة**، ص. 4. ابن حجاج، **المقنع**، ص. 6. أما ابن ليون فقد ذكر أن: «**شر الأرض كلها المالحة**». **اختصارات**، ص. 80.

[37]- أحمد بن مغيث الطليطلي، **المقنع في علم الشروط**، تقديم وتحقيق فرانثيسكو خابيير أغيري شادابا، المجلس الأعلى للأبحاث العلمية، مدريد، 1994، ص. 235.

ولم تكن هيدروغرافية عدوة المغرب أحسن حالا مما كان عليه الأمر في الأندلس، حيث توصل أحد الدارسين[38] إلى أن المياه كانت «**مشكلة المغرب الاقتصادية**».

إن توسيع المساحة المسقية كان أمرا ضروريا للتخفيف من حدة الجفاف الدوري، إلا أن تحقيق هذه الرغبة كان يصطدم بتواضع مستويات دخل الفئات المهتمة بالزراعة والحرف المرتبطة بها؛ تجلى ذلك في عدم قدرتهم على تغطية نفقات وتكاليف استنباط المياه وجرها للاستفادة منها، ولا غرو فقد أكد ذلك ابن خلدون[39] حين اعتبر «**الفلاحة من معاش المستضعفين**».

لهذا اختار أهل التجارب الميدانية من علماء الفلاحة، ما يناسب هذه الشريحة من إجراءات تكون قابلة للاستغلال والتنفيذ، حيث انتقوا مواضع حفر الآبار في أماكن لها مقومات الديمومة والاستمرار، وفي طليعتها الحفاظ على منسوب وصبيب متوازنين عبر مختلف فصول السنة، وفي هذا الصدد تم استغلال السطح التضاريسي وفق هندسة مضبوطة لحفر الآبار واستنباط المياه من المواضع المرتفعة، وكل من أراد أن يستفيد من هذه العملية عليه أن ينظر إلى الموضع المرتفع فيها وينقى فإن ماءها يصل سريعا إلى أسفل الجنة[40].

كما وفر اختيار موضع مرتفع لحفر بئر معين، بتوزيع المياه على معظم جوانب البستان، دون حاجة إلى وسائل رفع أو توزيع؛ كالنواعير والدواليب وغيرها. وكانت المواضع المذكورة غالبا ما تحادي المجاري النهرية التي لا ينضب ماؤها إلا نادرا، فأثبتت التجارب توفرها على عنصري النجاعة والاقتصاد الآنف ذكرهما، ووجه العمل في ذلك «**أن تفتح البير على مقربة من النهر، ويتسرب ماء النهر إلى تلك البير والفائدة من ذلك أنه لا ينقص البير إلا بنقصان النهر، وحبلها أبدا موزون لا يزاد فيها ولا ينقص**»[41].

وأما الحقول البورية البعيدة من الأنهار والجداول، وخصوصا تلك الواقعة في سفوح الجبال وأقدامها، فقد نصح أهل التجارب من أراد من الأهالي أن يتخذ آبارا فيها

---

[38]- عز الدين أحمد موسى، **النشاط الاقتصادي في المغرب الإسلامي خلال القرن السادس الهجري**، دار الشروق، بيروت، الطبعة الأولى، 1403 هـ/ 1983 م، ص. 60.

[39]- عبد الرحمن بن خلدون، **المقدمة**، دار الكتب العلمية، بيروت، الطبعة الأولى، 1413 هـ/1992 م، ص. 420.

[40]-ابن بصال، **كتاب الفلاحة**، ص. 174.

[41]- نفسه.

ألا ينخدع بالماء المندفع منها لأول وهلة لأنه «**ماء مضمور خداع لا يثبت والماء الثابت هو النابع في وسط البير(...) ومتى برق ماء غير هذا خيف عليه الغور فلا يعول عليه**»[42]. ونظرا لعدم انتظام التساقطات، اكتشف إنسان العدوتين بفضل تجاربه المستمرة أساليب تحول دون تبذير المياه، لاسيما بالنسبة للمزروعات التي تحتاج كميات هائلة من المياه كما هو الشأن بالنسبة للقرع الذي «**لا يصلح إلا بالماء الكثير وهو الذي يغدوه، لأنه يشرب الماء شربا قويا**»[43]،فتم تجاوز ذلك بزرع بذور القرع داخل البصل البري وغرسها في حفرة وسقيها بالماء إلى أن تنضج البذور وتنقل إلى مواضعها[44].

وبالمثل تعددت التجارب الميدانية للتنقيب عن المياه سعيا لتوسيع الرقعة المسقية وابتكار أنجع السبل للحيلولة دون تبذيرها، وخاصة في المناطق الشبه البورية؛ التي كانت أنشطة أهلها رهينة بما تجود به السماء من غيث. وفي هذا الصدد توصل أحد مهندسي المياه[45] إلى تقنية حفر أكثر من بئر في مكان واحد على مستويات عمق متباينة، وصيغة ذلك «**أن يحفروا بجانب البئر الأول بئرا أخرى على مسافة ذراع واحد يصل عمقه إلى نصف البئر الأول، ثم بئرا ثالثة على مسافة ذراع من البئر الثانية ولها من العمق نصف عمق الثانية، وبنفس الطريقة كانوا يحفرون البئر الرابعة، وكانت في العادة أقل عمقا من الثالثة، ويربطون بين تلك الآبار بقنوات في القاع لتنقل المياه من بئر إلى أخرى، على هذا النحو كانت البئر الرابعة وهي أقل عمقا تحوي من المياه ضعف الكمية الموجودة في البئر الأولى**».

وعلى الرغم من أهمية هذه التقنية، فلم تكن تخل من عوارض سلبية ناتجة عن انتشار حفر الآبار بالعدوتين على مقاس الصيغة المبينة أعلاه، منها انسياب مياه البعض إلى آبار البعض الآخر، ولهذه العلة «**اشتكى الناس الضرر بعضهم من بعض في الآبار المتجاورة التي تكون في سطح واحد وتندفع المواد إليها من عرق واحد ذلك، أن المواد الضعيفة تنجذب إلى القوية**»[46]. وبالفعل فإن هذا التشخيص، يكشف عن

---

[42]- الطغنري، **زهرة البستان**، ص. 48.

[43]-ابن بصال، **كتاب الفلاحة**، ص. 132.

[44]- نفسه، ص. 133-134.

[45]- يحيى بن العوام، **كتاب الفلاحة**، ،ج1، دراسة وتعليق غارسيا سانشيز/ استيفان فرنانديز ميخو، مدريد ،1988م، ص. 143.

[46]- ابن بصال، **كتاب الفلاحة**، ص. 178.

عوامل تسرب المياه وانجذابها من آبار إلى أخرى، مما أفضى إلى استمرار حبل النزاعات بالمغرب والأندلس كما يتضح ذلك من كتب النوازل[47].

وفي المناطق القاحلة التي أضحى فيها الجفاف عنصرا بنيويا فقد ابتكر أهل التجارب آلات تعمل بتقنيات اللوالب والقواديس والمناخس الحديدية والسواني والألواح لاستنباط المياه من الآبار على عمق غائر جدا، كل ذلك يجري وفق قوانين هندسية تدور بها اللوالب ويستخرج الماء من أعمق بئر موجود دون عنت أو مشقة[48].

والراجح أن «**اللولب الذي يعنيه ابن بصال هو مجرد دولاب تشد عليه العوارض التي يمر عليها حبل السانية عند دورانها محملة بالقواديس، أما عملية حماية القواديس من الانكسار فهي ناتجة عن وجود ذلك اللوح الذي يجري فيه المنخسان المثبتان إلى طرفي العمود الذي هو أصل الدولاب. وبما أن المجال الذي يتحرك فيه المنخسان هو اللوح الذي لا يزيد طوله على القامة فيمكن دائما الاحتياط لتناقص منسوب الماء في البئر بذلك المقدار**»[49].

ومن بين الصعوبات التي واجهها إنسان العدوتين بشأن استغلال مياه الآبار ضعف منسوبها الذي يتأثر بالجفاف، وكان نضوبه أحيانا يتم بشكل مفاجىء فكان التعليل علميا ومقنعا ذلك أنه إذا كانت «**البئر غير مسرية إلى النهر فإن حبلها يزيد**

---

[47]- عبد الواحد الونشريسي، **المعيار المعرب والجامع المغرب عن فتاوى أهل إفريقية والأندلس والمغرب**، ج8، خرجه جماعة من الفقهاء بإشراف محمد حجي، منشورات وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية، المملكة المغربية، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 1401 هـ/1981 م، ص. 385-389. محمد بن رشد الجد، **فتاوى ابن رشد**، السفر الثالث، تحقيق المختار بن الطاهر التليلي، دار الغرب الإسلامي، بيروت، ط1، 1407 هـ/ 1987 م، ص. 1291.أحمد الفرسطائي، **كتاب القسمة وأصول الأرضين**، ج5، تحقيق الهادي بن وزدو، أحمد ممو، محمد حسن، تحت عنوان: **قانون المياه والتهيئة المائية بجنوب إفريقية في العصر الوسيط**، مركز النشر الجامعي، تونس 1999م، ص. 154.

[48]-بحيث «**قد يحتال لهذا البير فلا تتكسر قواديسه، ووجه ذلك أن يدخل في قاع البير لولب مكسور الأحرف أملس ويكون في طرفه منخسان من حديد وتكون المواضع التي تجري فيها المناخس في لوح يكون في سعة شبر وارتفاعه مقدار القامة قد أنزلت في تلك المواضع خرزات من حديد ليكون جري اللولب فيها سريعا يتحرك بأقل شيء يمسه، ويجعل فوق اللولب عوارض كعوارض السلم من اللوح ويشد بالضرب حتى لا يتحرك بوجه ويدخل حبل السانية من تحت اللولب ويضمإليها ضما جيدا ويستوثق منه ألا يتحرك، فإذا تحركت السانية تحرك اللولب بحركتها فبهذا العمل تسلم القواديس ولا تنكسر بوجه من الوجوه إن شاء الله**». ابن بصال، **كتاب الفلاحة**، ص. 175.

[49]- أحمد ممو، «النظرية الهيدروجيولوجية»، ص. 75-76.

وينقص»[50]. مما كان يطرح مشاكل متنوعة في حال ما إذا كان البئر عميقا، مما حدا بالأندلسيين إلى ابتكار بدائل تقنية مهارية للحد من تجاوز معضلة نقص المياه، فكانوا بحق يونانيين في استنباطهم للمياه[51].

وفي هذا الصدد قدم ابن بصال[52] حصيلة جهوده التقنية لدعم السانية بوسائل غاية في التعقيد لم يتم تجاوزها على الأقل إلى نهاية العصر الوسيط، لأنها كانت خاضعة لشروط ومقاييس مضبوطة لاستخراج المياه من الآبار العميقة، ومما يعكس دقتها العلمية أنها كانت مدعمة ببدائل ناجعة تحول دون تعطلها الشيء الذي يكشف جهود الإنسان الحثيثة للتأقلم مع التحولات المناخية والتخفيف من كوارثها القاسية أحيانا.

كما استفاد من هذه الخبرة إنسان العدوتين وأدخل عليها إضافات تحسينية، جعلت من الوسائل التقنية أقوى على استنباط كميات مهمة من مياه الآبار العميقة، بحيث تم تحويل الحركة الدائرية للحيوان في المستوى الأفقي إلى حركة عمودية لحبل

---

[50]- ابن بصال، **كتاب الفلاحة**، ص. 174.

[51]- محمد أبو حامد الغرناطي، **تحفة الألباب ونخبة الإعجاب**، تحقيق إسماعيل العربي، منشورات دار الآفاق الجديدة، مطبعة النجاح الجديدة، الدار البيضاء، الطبعة الأولى، 1413 هـ/ 1993 م، ص. 72. أحمد المقري، **نفح الطيب من غصن الأندلس الرطيب وذكر وزيرها لسان الدين بن الخطيب**، ج3، تحقيق إحسان عباس، دار صادر، بيروت، 1408 هـ/1988 م، ص. 151.

[52]- قال ابن بصال: «**إذا كانت البير بعيدة الرشا على عشرين قامة فصاعدا، أو ضعف استخراج الماء منها، وثقل على الدابة حبل سانيتها على فمها على حسب ما تنصب سائر السواني، ثم يعمد إلى القائم الذي فيه المغازل القائمة فيقطع ما بقي منه فوق الدور ويترك منه نحو شبر، ويقرض سائر ذلك ثم يثقب في نصف ذلك القايم الذي بقي من القايم ثقبة وتدخل في تلك الثقبة الطمون فيثقب فيه ثقبتين ويبعد بينهما على حسب ما تسع الدابة بين تلك الثقبتين بكفلها وتدخل في تلك الثقبتين المجابد من الجبال الذي[تربط]إليه الدابة ثم يصنع على الطمون سرير بين الثقبتين المصنوعتين للمجابد، ثم يوتى بثقالة من الحجارة نحو أربعة أرباع أو خمسة فتوضع على السرير المصنوع وتكون الثقالة بإزاء كفل الدابة ولا تكون معلقة إلى الأرض وإنما تكون على السرير المذكور، فبهذا العمل يسهل على الدابة إخراج الماء من البير العميقة ولو بلغ عمقها مائة قامة. ولا تجد الدابة لهذه الثقالة الموازية لكفلها مؤونة ولا ثقل بل أقل شيء يحرك هذه السانية، فإن خيف على الطمون الاعوجاج أو غير ذلك لطوله فليعمد إلى القايم ويثبت في الذي ترك منه ثقبتان إحداهما فوق الطمون والأخرى تحته ثم يدخل فيهما عودان يكون غلظهما معا قرب غلظ الطمون وينزل إنزالا جيدا في الطمون بحلقة حديد وتزم زما جيدا، فإن كان الطمون من ثلاثين شبرا كان العودان من خمسة عشر شبرا وإن كان الطمون أقل من ثلاثين فكذلك ينقص من العودين بحسب ذلك وبهذا العمل يتقوى الطمون ولا يخاف عليه الاعوجاج**». **كتاب الفلاحة**، ص. 176 -177.

الطمون هي الخشبة التي تركب أفقيا إلى القائم وإليها يشد الحيوان. أحمد ممو، «النظرية الهيدروجيولوجية»، ص. 77.

السانية التي شدت إليه القواديس مما يسمح بإلقائها في البئر وملئها. وللتوصل إلى تحديد المجهود الذي تقوم به الدابة يلزم معرفة عدد القواديس التي تكون في حبل السانية، ولهذا اقترح ابن العوام «**أن يكون في القامة من حبل السانية خمس قواديس أو نحوها وكلما كثرت الأمشاط في الفلك الصغير الذي يدير السانية مع كبر الفلك الكبير جاءت السانية أخف وأسهل**»[53].

كان للظروف الطبيعية نصيب وافر في اجتهادات أدباء صنعة الفلاحة؛ ومهندسي المياه في اعتماد أدوات التجربة العلمية الميدانية، وابتكار وسائل تقنية في حدود المتاح والمتوفر؛ كحد أدنى يسمح باتساع مجال انتشار التقنية لتجاوز معضلات الجفاف وندرة التساقطات.

ثالثا_ التجهيزات المائية رصد وفحص:

استفاد المغرب من تراكم خبرات الأندلسيين في هذا المجال، حيث عرفت مراكش تقنية الخطارات[54] التي ابتدعها مهندسون وفق قواعد محكمة، من خلال حفر آبار متصلة لتوفير مياه الشرب والري، وفي ذلك قال الإدريسي[55]: «**ماؤها الذي يسقى به البساتين مستخرج بصنعة هندسية حسنة، استخرج ذلك عبيد الله بن يونس المهندس، وسبب ذلك أن ماءهم ليس ببعيد الغور موجودا إذا احتفر قريبا من وجه الأرض**». أما في العدوة فقد كانت هذه التقنية معروفة، ذلك أن أهل الأندلس كانوا «**يسقون بالخطارات زروعهم من الأودية**»[56]. وبالمثل فإن أهالي طليطلة استفادوا من مياه نهر «**تاجو**» لتعويض النقص الحاصل في المياه داخل المدينة، وذلك بفضل إحداث ناعورة «**تصعد الماء إلى أعلى القنطرة، وتجري الماء على ظهرها فيدخل المدينة**»[57]. أما مدينة ماردة فقد تجاوزت معضلة ندرة المياه بمد

---

[53]- «**الفلك الكبير هو دولاب السانية التي تدور عليه القواديس. أما الفلك الصغير فيبدو أنه نهاية القائم الذي يمكن من تحول الحركة الأفقية إلى حركة عمودية. والفلك الصغير دولاب مشدود إلى نفس المحور الذي ركبت فيه أوتار السانية**». أحمد ممو، «النظرية الهيدروجيولوجية»، ص. 77.

[54]- «**آبار متقاربة يتصل ماء بعضها ببعض عن طريق دواليب خفاف تستعمل لنقل المياه من مكان إلى آخر أو من الآبار والمياه الجوفية**» . إبراهيم حركات، **المغرب عبر التاريخ**، ج1، دار الرشاد الحديثة، الدار البيضاء، الطبعة الثانية، 1405 هـ/ 1984 م، ص. 222.

[55]-محمد الإدريسي، **نزهة المشتاق في اختراق الآفاق**، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، 1414هـ/1994 م، ص. 233.

[56]- المقري، **نفح الطيب**، ج 3 ص. 454.

[57]- محمد الحميري، **الروض المعطار في خبر الأقطار**، مكتبة لبنان، بيروت، الطبعة الثانية، 1984، ص. 393.

قنوات محكمة الهندسة والبناء لتوفير حاجاتها من «**ماء مجلوب تحير صنعته**»[58]، في إشارة إلى جودة الأنابيب والقنوات المتقنة.

ومما يؤكد اهتمام أمراء المرابطين بتوسيع المساحة المسقية وعدم الاعتماد الكلي على مياه الأمطار، توفير التقنيات المتاحة للتخفيف من حدة الجفاف وخطر الفيضانات. ولهذا اعتنوا بالصهاريج والأحواض المائية وأحاطوها بسياج من الأشجار للتقليل من نسبة المياه المتبخرة[59]. كما وظف الأمير المرابطي علي بن يوسف خبرات المعاهدين الذين قدموا من الأندلس في مد مراكش بالماء[60]. ومع ذلك ظلت مراكش في حاجة إلى الماء نظرا لكثافة سكانها فقام الخليفة عبد المومن بجر الماء إليها من عين أغمات البعيدة عنها بستة أميال[61].

وأورد ابن صاحب الصلاة[62] أن الخليفة عبد المومن الموحدي أصدر تعليماته سنة545 هـ/1150 م بإجراء الماء من عين غبولة، فشق سربا تحت الأرض إلى قصبة المهدية مما أدى إلى توفير المياه لشرب الناس والخيل وسقي الأرض. ومما يدل على قيمة هذا الإنجاز أنه تحقق على مسافة تناهز «**عشرين ميلا**»[63]. وكانت مدينة سبتة تتزود بالماء من قرية بليونش القريبة منها[64].

كما استغل إنسان الحقبة المدروسة التيار المائي لتشغيل الطواحين وبفعل ندرة المياه في سبتة، فقد لجأ أهاليها إلى جره من البحر وكانوا يحركون الطواحين بالطريقة

---

[58]- أحمد القلقشندي، **صبح الأعشى في صناعة الإنشا**، ج5، شرحه وعلق عليه وقابل نصوصه نبيل خالد الخطيب، دار الكتب العلمية، بيروت، 1407 هـ/1987 م، ص. 224.

[59]- أحمد بن عذاري، **البيان المغرب في أخبار الأندلس والمغرب**، **قسم الموحدين**، تحقيقمحمد إبراهيم الكتاني، محمد زنيبر، محمد بن تاويت، عبد القادر زمامة، دار الغرب الإسلامي، بيروت، دار الثقافة، الدار البيضاء، الطبعة، 1406 هـ/ 1985 م، ص. 222. محمد بن الخطيب، **الإحاطة في أخبار غرناطة**، مجلد 1، القاهرة، حقق نصه ووضع مقدمته وحواشيه عنان محمد عبد الله، الناشر مكتبة الخانجي ط4، 1421هـ-2001م ، ص. 437-438. المقري، **نفح الطيب**، ج3، ص. 497.

[60]- عز الدين أحمد موسى، **النشاط الاقتصادي**، ص. 180.

[61]- الحميري، **الروض المعطار**، ص. 540.

[62]- عبد الملك بن صاحب الصلاة ،**المن بالإمامة على المستضعفين بأن جعلهم الله أئمة وجعلهم الوارثين** ،تحقيق عبد الهادي التازي، دار الأندلس للطباعة والنشر، بيروت، الطبعة الثانية، 1383 هـ/ 1964 م، ص. 358.

[63]- مؤلف مجهول، **الاستبصار في عجائب الأمصار**، نشر وتعليق سعد زغلول عبد الحميد، دار النشر المغربية، الدار البيضاء، 1985، ص. 140.

[64]- الحميري، **الروض المعطار**، ص. 103-303.

التي "تستحرج المياه من البحر في الساحل الجنوبي عن طريق الناعورات، وكانت هاته المياه تخزن في الجباب والصهاريج، ومنها تطلق في القنوات»[65] فتتحرك أحجار الطواحين.

وبالمثل زود الخليفة يعقوب المنصور الموحدي حضرة ملكه مراكش بعدد من السقايات بماء مستنبط من ساقية تجري من القبلة إلى الجوف لشرب الناس والدواب[66].

وفي سياق رهان الإنسان الأندلسي مع كوارث الجفاف الدوري، توصل إلى تقنية ترشيد استغلال مياه وادي ألمرية، لاسيما عند انخفاض منسوبه صيفا، وارتفاعه شتاء، ووجه العمل في ذلك حفر قناة باطنية، تتفرع عنها قنوات ثانوية، وحسب ما كشفت عنه الدراسات والأبحاث الأثرية تبين أن جدوى هذه التقنية يتجلى في تسريع المجرى المائي عند انخفاض الصبيب النهري صيفا، ومن ثمة تأمين المياه اللازمة للشرب والري[67].

وفي المنحى ذاته، قام ثاني ملوك بني نصر السلطان محمد بن يوسف(635-671 هـ/ 1237-1272 م) بتزويد أحد حصون شرقي إشبيلية بالمياه، حيث أقدم على «**اتخاذ الجباب به واحتفار السانية الهائلة بربضه»68.** كما استفادت التجمعات السكنية بالمرتفعات الجبلية بأحواز غرناطة من المياه، وذلك بفضل جهود الحاجب رضوان النصري(المتوفى سنة 760 هـ/1358 م) الذي «**أجرى الماء بجبل مورو**»[69].

وبالمثل لم تحل وعورة السطح التضاريسي دون تزويد القصبة الحمراء بحاجاتها من المياه، فقد أورد العمري[70] أن الماء كان "يجري في المدينة، فلا يخلو منه مسجد ولا بيت". ونتج عن توسيع المساحة المسقية بضواحي غرناطة، وتخفيف

---

[65]- محمد الشريف، «الماء في سبتة الإسلامية: تقنيات التجميع والتوزيع»، **مجلة التاريخ العربي**، عدد 7، صيف 1419 هـ/ 1998 م، ص. 174.

[66]- مجهول، **الاستبصار**، ص. 210.

[67]- André BARZANA et autres,« L'hydraulique agraire dans l'Espagne médiévale », in actes du colloque: **l'Homme et l'eau en méditerranée,** P.U de Lyon, 1987, Tome 4, pp. 53-57.

[68]- ابن الخطيب، **الإحاطة**، مجلد 2، ص. 52.

[69]- نفسه، مجلد1، ص. 509.

[70]- أحمد بن فضل الله العمري، **مسالك الأبصار في ممالك الأمصار**، تحقيق مصطفى أبو ضيف أحمد، مطبعة النجاح الجديدة، الدار البيضاء، الطبعة الأولى، 1409 هـ/ 1988 م، ص. 156-157.

الاعتماد الكلي على التساقطات النادرة، ارتفاع مردود الحبوب؛ وتجاوز الإنتاج في نهاية حقبة الدراسة ثلاثمائة ألف قدح[71].

كما تضمن القانون الذي أصدره سلطان غرناطة أبو الحجاج يوسف الأول عام741 هـ/1340 م إشارة ضمنية لجر المياه إلى المناطق المتضررة من الجفاف، وذلك بإحداث «**الينابيع العامة والجسور والأنابيب**»[72]. ومن ثمة فقد أشاد القلقشندي[73] بالمشاريع المائية التي استفادت منها غرناطة، وغدا طالب الماء لا يجد مشقة في الوصول إليه «**فحيثما طلب الماء وجد**».

وعلى غرار جهود المرابطين والموحدين، اهتم المرينيون بالتجهيزات المائية سواء منها الموجهة لتوفير الماء الشروب، أو تلك المعدة لتوسيع المساحة المسقية والتخفيف من ضغط التردد الدوري للجفاف وتوابعه، خصوصا قبائلهم الظاعنة كانت أكثر دراية بقيمة الماء في الحياة. ولا غرو فقد فرضت عليهم ندرته اعتماد النجعة والترحال كنمط حياة سعيا وراء الماء والخضرة في مجال جغرافي مطبوع بالجفاف، لا سيما شرق المغرب الأقصى، وجنوب المغرب الأوسط[74].

وعندما استقر المرينيون بالمغرب الأقصى أدركوا أهمية سهوله الزراعية، فاهتموا بالتجهيزات المائية مستفيدين في ذلك من خبرة المهندسين الأندلسيين. وفي هذا الصدد استعان أبو يعقوب يوسف المريني بخبرة ابن الحاج الأندلسي (محمد بن علي بن عبد الله) سنة 685 هـ/ 1286 م في إنشاء الناعورة الكبرى على وادي الجواهر بفاس[75].وهي التي تعرف في المصادر بناعورة بستان المصارة التي وصفها ابن الخطيب[76] بالشيء العجيب لضخامتا ودورانها الذي لا يتعدى 24 دورة في اليوم والليلة.

[71]-ابن الخطيب، **الإحاطة**، مجلد 1، ص. 133.

[72]- محمد كمال شبانة، **يوسف الأول ابن الأحمر**، مطبعة الرسالة، مصر، 1969، ص. 118.

[73]- القلقشندي، **صبح الأعشى**، ج 5، ص. 215.

[74]-علي بن أبي زرع، **الأنيس المطرب بروض القرطاس في أخبار ملوك المغرب وتاريخ مدينة فاس**، راجعه عبد الوهاب بن منصور، المطبعة الملكية، الرباط، الطبعة الثانية، ،1420 هـ/1999 م، ص. 369.

[75]- مؤلف مجهول، **الحلل الموشية في ذكر الأخبار المراكشية**، تحقيق سهيل زكار وعبدالقادر زمامة، الدار البيضاء، الطبعة الأولى، 1399 هـ/ 1979 م، ص. 177.

[76]- ابن الخطيب، **الإحاطة**، مجلد 2، ص. 140.

ومن جهتم اتخذ أهالي المناطق الصحراوية الخطارات والنواعير لمقاومة الجفاف والتصحر، خاصة في سجلماسة التي أقبل مزارعوها على إنشاء نواعير كان لها أثر فعال في التخفيف من الآثار السلبية للتردد الدوري للقحوط، مصداق ذلك إشادة النميري[77] بفعاليتها بقوله: «وكم أذهبت من الجنات المحل ما شكاه من الضير، وسارت أخبار القحط سير المثل».

وبالمثل شكلت المشاريع المائية التي أنجزوها بسهول دكالة الخصبة صمام أمان فائض إنتاجها، وهو ما أكده ابن الخطيب الذي زارها بقوله: بلغت «**أزواج حراثتها زمان ورودي عليها عشرة آلاف [زوج]**» [78]، بسبب اتساع مجال الري. إضافة إلى التجهيزات المائية المذكورة تشير النصوص إلى إقبال إنسان العدوتين في الحقبة المدروسة على معدات ووسائل تقنية مضبوطة بطرق هندسية دقيقة نذكر منها: السواقي[79]، والقواديس[80]، والسواني[81]، والنطافي[82]، والدواليب[83]، والجباب[84] وغيرها.

وقصارى القول إن وسائل الوقاية وطرق العلاج العلمية التي قدمها علماء أدب الفلاحة كفيلة بتأهيل الفلاح وترشيده؛ بما يجعله قادرا على إصلاح التربة ومكافحة الجوائح، وبما أن هذا السلوك أثبت نجاعته، فقد سعى رواد أدب صنعة الفلاحة إلى تعميم الاستفادة من تجاربهم الميدانية، وفي هذا الصدد صاغوا محتويات مؤلفاتهم

---

[77]- إبراهيم بن الحاج النميري، **فيض العباب وإفاضة قداح الآداب في الحركة السعيدة إلى قسنطينة والزاب**، دراسة وإعداد محمد بن شقرون، دون دار النشر، المغرب، 1984، ص. 24.

[78]- أحمد ن قنفذ، **أنس الفقير وعز الحقير**، اعتنى بنشره وتصحيحه محمد الفاسي و أدولف فور، منشورات المركز الجامعي للبحث العلمي، الرباط، 1965، ص. 71.

[79]-عبد الواحد المراكشي، **المعجب في تلخيص أخبار المغرب**، تحقيق محمد سعيد العريان، ومحمد العربي العلمي، دار الكتاب، الدار البيضاء، 1978، ص. 222. ابن صاحب الصلاة، **المن بالإمامة**، ص. 376.

[80]- علي بن سعيد، **المغرب في حلى المغرب**، ج2، وضع حواشيه خليل المنصور، دار الكتب العلمية، بيروت، الطبعة الأولى، 1417 هـ/1997 م، ص. 312.

81- راشد الوليدي، **الحلال والحرام**، دراسة وتحقيق العمراني عبد الرحمان، طبعة وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية، المغرب، 1410هـ/1990م ،ص. 155.

[82]- محمد بن الخطيب، **نفاضة الجراب في علالة الاغتراب**، ج2، تحقيق العبادي أحمد مختار العبادي، دار النشر المغربية، الدار البيضاء، 1985، ص. 69.

[83]-بن سعيد، **المغرب في حلى المغرب**، ج 2، ص. 233.

[84]- محمد بن الخطيب، **أعمال الأعلام فيمن بويع قبل الاحتلام من ملوك الإسلام وما يجر ذلك من شجون الكلام**، حققه ونشره أحمد مختار العبادي ومحمد إبراهيم الكتاني تحت عنوان: تاريخ المغرب العربي في العصر الوسيط وهو القسم الثالث من كتاب أعمال الأعلام، دار الكتاب، الدار البيضاء، 1964، ص. 76.

بأسلوب واضح المعاني والمضامين لا صنعة فيه ولا تكلف أحيانا، وأحيانا كثيرة يوظفون ألفاظا عامية، أو لهجات محلية بما فيها بعض الألفاظ الأمازيغية، ولعلها مقصودة إذ الهدف منها على ما يبدو مخاطبة شرائح عريضة من ذوي الثقافة المتواضعة من عرفاء الفلاحين، فصاغوا بذلك بيداغوجية تروم تفريغها في أراجيز مصاغة بأسلوب منظوم وموزون ييسر عمليات الفهم والإدراك والحفظ، كما تجلى هذا السلوك أيضا في الكتب المختصرة التي ولع بها إنسان المغرب والأندلس خلال المرحلة الوسيطة.